

УДК581.557.24

## «МИКОРИЗА - КАК ОСНОВА БИОИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКОСОВ ГОРНЫХ ДОРОГ

Амирбеков Абакар Амирбекович

СОШ г. Махачкала, р. Дагестан, [amirbekov608@gmail.com](mailto:amirbekov608@gmail.com)

**Аннотация:** Оползневые и эрозионные процессы в горных системах беспокоили человечество с древних времен. Большой частью наблюдаемые в горных системах изменения инициированы активной человеческой деятельностью, в том числе и прокладкой автодорог. Эрозионные процессы приводят к колоссальным экономическим потерям в связи со снижением продуктивности горных пастбищ, разрушением полотен автодорог, заиливанием водохранилищ гидроэлектростанций, разрушая привычные ландшафты создают проблемы эстетического характера, в том числе внешние эффекты (экстерналии). Наиболее чувствительными к этим воздействиям являются горные регионы со слабой растительностью из-за засушливости климата, с неустойчивой литологией и отвесными склонами. Работы, посвященные изучению природных механизмов и технологий, направленных на восстановление первичных почв, сукцессионных процессов и демуляции растительных сообществ на деградированных горных склонах и на откосах автодорог в литературе представлены слабо, что и определяет актуальность настоящих исследований

**Ключевые слова:** микориза, деградация, восстановление, дороги

### **A. Amirbekov (Russia). MYCORHIZA - AS THE BASIS OF BIOENGINEERING TECHNOLOGIES FOR RECOVERY OF SLOPES OF MOUNTAIN ROADS**

**Annotation:** Landslide and erosion processes in mountain systems have disturbed mankind since ancient times. For the most part, the changes observed in mountain systems are initiated by active human activity, including the laying of roads.

Erosion processes lead to enormous economic losses due to a decrease in the productivity of mountain pastures, destruction of roadbeds, siltation of reservoirs of hydroelectric power stations, destroying familiar landscapes and creating aesthetic problems, including external effects (externalities). The most sensitive to these impacts are mountainous regions with weak vegetation due to the arid climate, with unstable lithology and steep slopes. Works devoted to the study of natural mechanisms and technologies aimed at restoring primary soils, succession processes and demutation of plant communities on degraded mountain slopes and on the slopes of roads are poorly represented in the literature, which determines the relevance of these studies.

**Keywords:** mycorrhiza, degradation, restoration, roads

Уровень антропогенной нагрузки на почвенный покров в урбанизированной среде возрастает с каждым годом. Рост транспортных магистралей, строительство новых заводов приводят к загрязнению почвенного покрова, воды, и экологии в целом. Единственным звеном окружающей среды, способным улучшить экологическую ситуацию, являются зеленые насаждения. Знание закономерностей роста и развития растительности может служить хорошей основой для планирования городских посадок. Почва относится к биокосным системам, в которых организмы изменяются под действием антропогенных и средовых факторов, а среда трансформируется под воздействием живых существ. В настоящее время основным параметром, характеризующим состояние почвенных экосистем, выступает биологическое разнообразие и микробиологические процессы.

Почва представляет собой биокосную систему, где живые организмы неорганическая материя тесно между собой связаны и взаимообусловлены. Специфика почвы состоит в том, что в ней постоянно происходит обеспеченный деятельностью организмов круговорот элементов. Многие десятки и сотни тысяч химических реакций совершаются живыми организмами в земной оболочке биосферы. При этом все реакции представляют собой единый комплекс биохимического взаимодействия,

которое осуществляют организмы, тесно связанные с почвой: растения, животные и микроорганизмы. В результате, почва является системой, в которой организмы изменяются под действием факторов среды, а среда трансформируется под воздействием живых существ.



Рис. 1 Не зарастающие откосы (Наратюбинский хребет)

Эндомикоризные грибы формируют симбиоз с 80% высших растений. Формирование симбиоза приводит к значительным изменениям у растений: увеличивается интенсивность фотосинтеза, оптимизируется поступление фосфора, улучшается водно-солевой обмен у растений, возрастает устойчивость к фитопатогенам, улучшается адаптивность растений к стрессовым условиям. Развитие эндомикоризного симбиоза зависит от почвенных условий. Лимитирующими факторами выступает высокое содержание доступного для растений фосфора и азота. Кроме того, важную роль играет разнообразие растительного покрова, который должен включать микотрофные виды травянистых растений. Эндомикоризные грибы используют сахара, получаемые от растений, чтобы расти, производить *гломалин* - белковое клеящее вещество, на 30-40% состоящее из углерода, который склеивает мелкие частицы почвы, привязывает их к осадочной породе, формирует агрегаты, которые способствуют поддержанию структуры почвы и удерживают в почве другие виды

накопленного углерода. Растения же, благодаря гифам, многократно расширяют область досягаемости корневой системы растений. Такие факторы как эрозия, перепахивание, уплотнение, значительно уменьшают уровень почвенного углерода.

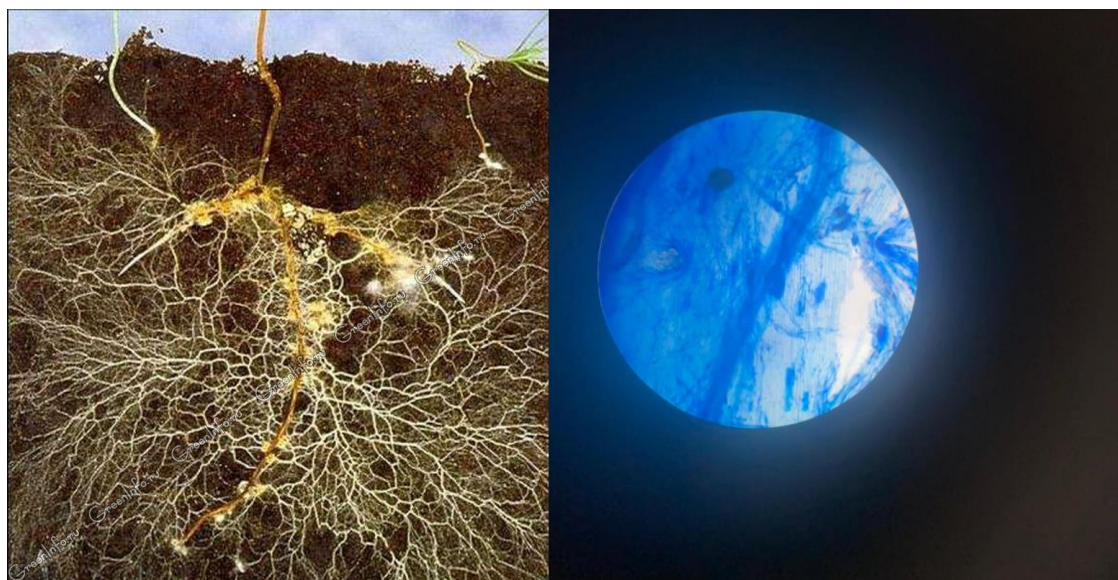


Рис. 2 Эндомикоризные грибы под микроскопом 40х

Комплексные исследования, направленные на изучение масштабов деградации горных склонов, динамику этого процесса, природных механизмов восстановления первичных почв и растительных сообществ и возможности управления этим процессом проводятся впервые и имеют экономическое и экологическое значение: расчеты экономического ущерба; от деградации пастбищ для овцеводства; от заиливания водоемов для горного рыбоводства; от заиливания водохранилищ для каскада ГЭС Горного Дагестана; ущерб для турбизнеса от нарушения ландшафтов и автодорог; финансовые издержки горного автохозяйства от селевых потоков и от гравитационных процессов на выемочных откосах; выявление темпов снижения биоразнообразия с целью оценки его влияния на устойчивость экосистем.



Рис. 3 Пионерные растения

Настоящее исследование посвящено изучению экономической значимости для горных территорий двух процессов – формирование первичной почвы и обрастание послеоползневых известняковых плит и обрастание выемочных и насыпных откосов автодорог, с применением микоризы (растений с интенсивной степенью микоризации).

Предложенный нами способ восстановления эродированных склонов с применением пионерных микоризообразующих растений (биоинженерии) может в будущем найти применение в сельском хозяйстве, экотуризма, в области охраны природы

## Библиография

1. Залибеков, З.Г. Почвы Дагестана. Махачкала: Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, Дагестанский государственный университет, 2010. – 243с.
2. Асадулаев З.М. и др. Флора эродированных склонов откосов автодорог горного Дагестан: монография. – Махачкала: Издательство ДГУ, 2020. – 144 с.:ил.
3. Лабутова Н.М. Методы исследования орбикулярных микоризных грибов. Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии, Санкт-Петербург, - 2000г. 24с.